

English version

**Safety of machinery -
Electro-sensitive protective equipment
Part 2: Particular requirements for equipment using
active opto-electronic protective devices (AOPDs)
(IEC 61496-2:2006)**

Sécurité des machines -
Équipement de protection électrosensible
Partie 2: Exigences particulières à
un équipement utilisant des dispositifs
protecteurs optoélectroniques actifs
(AOPD)
(CEI 61496-2:2006)

Sicherheit von Maschinen -
Berührungslos wirkende
Schutzeinrichtungen
Teil 2: Besondere Anforderungen an
Einrichtungen, welche nach dem aktiven
opto-elektronischen Prinzip arbeiten
(IEC 61496-2:2006)

This Technical Specification was approved by CENELEC on 2006-06-01.

CENELEC members are required to announce the existence of this TS in the same way as for an EN and to make the TS available promptly at national level in an appropriate form. It is permissible to keep conflicting national standards in force.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 44/500/FDIS, future edition 2 of IEC 61496-2, prepared by IEC TC 44, Safety of machinery - Electrotechnical aspects, in collaboration with the Technical Committee CENELEC TC 44X, Safety of machinery: electrotechnical aspects, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as CLC/TS 61496-2 on 2006-06-01.

This Technical Specification supersedes CLC/TS 61496-2:2003.

This Technical Specification includes the following technical changes with respect to CLC/TS 61496-2:2003:

- a) Requirements have been corrected and made easier to understand.
- b) Test procedures have been revised to make them easier to perform and to improve repeatability.
- c) Guidance is provided for the evaluation and verification of AOPDs using design techniques for which the test procedures of this part are not appropriate.

This Technical Specification is to be used in conjunction with EN 61496-1:2004.

The following date was fixed:

- latest date by which the existence of the CLC/TS has to be announced at national level (doa) 2006-12-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61496-2:2006 was approved by CENELEC as a Technical Specification without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60825-1	- ¹⁾	Safety of laser products Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide	EN 60825-1 + corr. February + A11	1994 ²⁾ 1995 1996
IEC/TS 62046	2004	Safety of machinery - Application of protective equipment to detect the presence of persons	CLC/TS 62046	2005
ISO 13855	2002	Safety of machinery - Positioning of protective - equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body		-
-	-	High-visibility warning clothing for professional use - Test methods and requirements	EN 471	2003

¹⁾ Undated reference.

²⁾ Valid edition at date of issue.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions	14
4 Exigences de fonctionnement, de conception et d'environnement.....	16
4.1 Exigences de fonctionnement.....	16
4.2 Exigences de conception.....	22
4.3 Exigences d'environnement.....	26
5 Essais	26
5.1 Généralités.....	26
5.2 Essais de fonctionnement.....	28
6 Marquage d'identification et de sécurité.....	60
6.1 Généralités.....	60
7 Documents d'accompagnement	62
Annexe A (normative) Fonctions optionnelles de l'ESPE.....	64
Annexe B (normative) Catalogue de défauts uniques affectant les équipements électriques de l'ESPE, à appliquer comme spécifié en 5.3	66
Annexe C (normative) Vérification de l'angle d'ouverture efficace en utilisant la méthode du prisme	68
Annexe D (normative) Vérification de la performance optique en utilisant la méthode du miroir et l'essai de désalignement	76
Annexe E (informative) Capacité de détection de l'AOPD basée sur l'obscurisation totale	84
Bibliographie.....	86
Index	88
Figure 1 – Région limite pour la protection contre le risque de court-circuit des faisceaux	18
Figure 2 – Mesure de l'angle d'ouverture efficace (EAA).....	20
Figure 3 – Epreuve d'essai inclinée à 45°	30
Figure 4 – Epreuve d'essai inclinée à 90°	30
Figure 5 – Vérification de la fonction de détection par déplacement de l'épreuve d'essai (TP) à travers la zone de détection à proximité de l'émetteur, à proximité de la cible du récepteur/rétro-réflecteur et au point milieu	32
Figure 6 – Analyse et essais des AOPD – Diagramme	38
Figure 7 – Méthode de mesure de l'EAA (direction)	42
Figure 8 – Essais d'interférence lumineuse – Méthode directe	46
Figure 9 – Essais d'interférence lumineuse – Configuration d'essai avec une source lumineuse à halogène	48
Figure 10 – Essais d'interférence lumineuse – Configuration d'essai avec une source de lumière fluorescente.....	50

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
4 Functional, design and environmental requirements	17
4.1 Functional requirements	17
4.2 Design requirements	23
4.3 Environmental requirements	27
5 Testing	27
5.1 General	27
5.2 Functional tests	29
6 Marking for identification and safe use	61
6.1 General	61
7 Accompanying documents	63
Annex A (normative) Optional functions of the ESPE	65
Annex B (normative) Catalogue of single faults affecting the electrical equipment of the ESPE, to be applied as specified in 5.3	67
Annex C (normative) Verifying effective aperture angle using the prism method	69
Annex D (normative) Verifying optical performance using the mirror method and misalignment test	77
Annex E (informative) AOPD detection capability based on complete obscuration	85
Bibliography	87
Index	89
Figure 1 – Limit area for the protection against the risk of beam bypass	19
Figure 2 – Measurement of the effective aperture angle (EAA)	21
Figure 3 – Test piece at 45°	31
Figure 4 – Test piece at 90°	31
Figure 5 – Verifying sensing function by moving the test piece (TP) through the detection zone near the emitter, near the receiver/retro-reflector target and at the midpoint	33
Figure 6 – Analysis and tests of AOPDs – Flow chart	39
Figure 7 – Measuring method for EAA (direction)	43
Figure 8 – Light interference test – Direct method	47
Figure 9 – Light interference test – Test set-up with halogen light source	49
Figure 10 – Light interference test – Test set-up with fluorescent light source	51

Figure 11 – Essais d'interférence lumineuse – Configuration d'essai avec un feu clignotant au xénon.....	52
Figure 12 – Essais d'interférence lumineuse – Configuration d'essai avec une lampe stroboscopique	54
Figure D.1 – Essai du prisme pour mesurer l'EAA de chaque faisceau.....	70
Figure D.2 – Essai de l'EAA à l'aide du prisme	72
Figure D.3 – Calculs de conception pour un prisme	74
Figure E.1 – Désalignement de l'AOPD.....	80
Figure E.2 – Réflexions parasites	82
Figure F.1 – Détermination de la capacité de détection minimale.....	84
Tableau E.1 – Angle maximal de désalignement admissible (en degrés) pour un ESPE de type 2 en fonction des dimensions de la barrière immatérielle.....	76
Tableau E.2 – Angle maximal de désalignement admissible (en degrés) pour un ESPE de type 4 en fonction des dimensions de la barrière immatérielle.....	78

Figure 11 – Light interference test – Test set-up with xenon flashing beacon	53
Figure 12 – Light interference test – Test set-up with strobe lamp.....	55
Figure D.1 – Prism test to measure EAA of each beam	71
Figure D.2 – EAA test using prism	73
Figure D.3 – Design calculations for a wedge prism	75
Figure E.1 – AOPD misalignment.....	81
Figure E.2 – Extraneous reflections	83
Figure F.1 – Determination of the minimum detection capability	85
Table E.1 – Maximum permissible angle of misalignment (in degrees) for a type 2 ESPE depending on the dimensions of the light curtain	77
Table E.2 – Maximum permissible angle of misalignment (in degrees) for a type 4 ESPE depending on the dimensions of the light curtain	79

This document is a preview generated by EVS

INTRODUCTION

Les systèmes de protection électrosensibles (ESPE) sont utilisés sur des machines présentant des risques d'accident pour les personnes. Ils fournissent une protection en mettant la machine en état sûr avant qu'une personne puisse se trouver dans une situation dangereuse.

La présente Partie de la CEI 61496 traite des exigences particulières concernant la conception, la fabrication et les essais des équipements de protection électrosensibles (ESPE) pour la protection des machines et utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD) pour la fonction de détection.

Cette partie complète ou modifie les articles correspondants de la CEI 61496-1.

Lorsqu'un article ou paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans la présente Partie 2, cet article ou ce paragraphe s'applique pour autant que cela est raisonnable. Lorsque la présente partie spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

Chaque type de machine présente ses propres risques (phénomènes dangereux) et l'objectif de la présente norme n'est pas de recommander la façon d'appliquer l'ESPE à une quelconque machine particulière. Il convient que l'application de l'ESPE fasse l'objet d'un accord entre le fournisseur de l'équipement, l'utilisateur de la machine et l'organisme de sécurité; dans ce contexte, l'attention est attirée sur les textes internationaux concernés, par exemple, l'ISO 12100.

INTRODUCTION

Electro-sensitive protective equipment (ESPE) is applied to machinery that presents a risk of personal injury. It provides protection by causing the machine to revert to a safe condition before a person can be placed in a hazardous situation.

This part of IEC 61496 provides particular requirements for the design, construction and testing of electro-sensitive protective equipment (ESPE) for the safeguarding of machinery, employing active opto-electronic protective devices (AOPDs) for the sensing function.

This part supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 61496-1.

Where a particular clause or subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2, that clause or subclause applies as far as is reasonable. Where this part states "addition", "modification" or "replacement", the relevant text of Part 1 is to be adapted accordingly.

Each type of machine presents its own particular hazards, and it is not the purpose of this standard to recommend the manner of application of the ESPE to any particular machine. The application of the ESPE should be a matter for agreement between the equipment supplier, the machine user and the enforcing authority; in this context, attention is drawn to the relevant guidance established internationally, for example, ISO 12100.

SÉCURITÉ DES MACHINES – ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ÉLECTROSENSIBLE –

Partie 2: Exigences particulières à un équipement utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD)

1 Domaine d'application

L'Article correspondant de la Partie 1 est remplacé par ce qui suit:

La présente Partie de la CEI 61496 définit les exigences de conception, de construction et d'essai d'équipements de protection électrosensibles (ESPE) conçus spécialement pour détecter des personnes, comme partie d'un système relatif à la sécurité, utilisant des dispositifs protecteurs optoélectroniques actifs (AOPD) pour la fonction de détection. Une attention particulière est portée sur les caractéristiques assurant qu'une performance relative à la sécurité appropriée est atteinte. Un ESPE peut comporter des fonctions relatives à la sécurité optionnelles; les exigences pour ces fonctions sont données aux Annexes A de la CEI 61496-1 et de la présente Partie.

La présente Partie ne définit ni les dimensions ni les configurations de la zone de détection, ni son emplacement par rapport aux parties dangereuses dans une application quelconque, ni, enfin, ce qui constitue un état dangereux pour une machine quelconque. Elle se limite au fonctionnement de l'ESPE, et de son interface avec la machine.

La présente Partie ne traite pas des AOPD utilisant des longueurs d'ondes hors de la plage de 400 nm à 1 500 nm.

La présente Partie peut s'appliquer à des applications autres que la protection des personnes, par exemple la protection des machines ou des produits contre des dommages mécaniques. Dans ces applications-là, des exigences complémentaires peuvent se révéler nécessaires, par exemple lorsque les matériaux qui doivent être reconnus par le dispositif de détection ont des caractéristiques différentes de celles des personnes.

La présente Partie ne traite pas des exigences relatives à l'émission en compatibilité électromagnétique.

2 Références normatives

L'Article correspondant de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Références complémentaires:

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

CEI 62046:2004, *Sécurité des machines – Application des équipements de protection à la détection de la présence de personnes*

ISO 13855:2002, *Sécurité des machines – Positionnement des dispositifs de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

EN 471:2003, *Vêtements de signalisation à haute visibilité pour usage professionnel – Méthodes d'essai et exigences*

SAFETY OF MACHINERY – ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT –

Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)

1 Scope

This clause of Part 1 is replaced by the following:

This part of IEC 61496 specifies requirements for the design, construction and testing of electro-sensitive protective equipment (ESPE) designed specifically to detect persons as part of a safety-related system, employing active opto-electronic protective devices (AOPDs) for the sensing function. Special attention is directed to features which ensure that an appropriate safety-related performance is achieved. An ESPE may include optional safety-related functions, the requirements for which are given in Annex A of IEC 61496-1 and of this part.

This part does not specify the dimensions or configurations of the detection zone and its disposition in relation to hazardous parts for any particular application, nor what constitutes a hazardous state of any machine. It is restricted to the functioning of the ESPE and how it interfaces with the machine.

Excluded from this part are AOPDs employing radiation at wavelengths outside the range 400 nm to 1500 nm.

This part may be relevant to applications other than those for the protection of persons, for example, the protection of machinery or products from mechanical damage. In those applications, additional requirements may be necessary, for example, when the materials that are to be recognized by the sensing function have different properties from those of persons.

This part does not deal with EMC emission requirements.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

Additional references:

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

IEC 62046:2004, *Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons*

ISO 13855:2002, *Safety of machinery – Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body*

EN 471:2003, *High-visibility warning clothing for professional use – Test methods and requirements*.